

IMAGE PICKUP DEVICE USING CCD CAMERA

Publication Number: 11-112849 (JP 11112849 A) , April 23, 1999

Inventors:

- HARA KOJI

Applicants

- SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

Application Number: 09-276160 (JP 97276160) , October 08, 1997

International Class:

- H04N-005/225
- G02F-001/13
- H04N-005/335

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an image pickup device provided with the feature of transmissive scatter-type liquid crystal where a light transmittance is high and wave length band width is wide by constituting a shutter through the use of transmissive scatter-type liquid crystal. **SOLUTION:** A diaphragm 4, a lens 3 and a liquid crystal shutter 1 are placed in front of a CCD camera 2 in this order and a distance between the diaphragm 4 and the lens 3 and that between the lens 3 and the shutter 1 are made to be the focus distance (f) of the lens. The liquid crystal shutter 1 is the one where transparent electrodes 1a and 1b are provided in transmissive scatter-type liquid crystal so as to scatter light at the time of voltage non-application and is provided with a characteristic for transmitting light with the arrangement of orientation at the time of voltage application. Therefore, when an angle expecting the opening of the diaphragm 4 from the lens 3 is adopted as 2θ (light receiving angle), scatter light comes out of the visual field of the CCD camera 2 and is not detected when the light scatter angle of the liquid crystal shutter 1 exceeds the light receiving angle 2θ . Therefore, a desired quenching ratio is obtained by adjusting the light receiving angle 2θ through the use of a schlieren optical system. **COPYRIGHT:** (C)1999,JPO

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 6171302

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CCD イメージセンサを内蔵する CCD カメラを用いた撮像装置において、CCD カメラに入射する光をオンオフするシャッターとして、CCD イメージセンサの電子シャッターと同期して作動する透過散乱型の液晶シャッターを用いたことを特徴とする CCD カメラを用いた撮像。

【請求項 2】 前記 CCD カメラと液晶シャッターとを、シュリーレン光学系に配置していることを特徴とする請求項 1 記載の CCD カメラを用いた撮像。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CCD イメージセンサを内蔵する CCD カメラを用いた撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CCD カメラとは CCD イメージセンサを利用したカメラをいい、CCD イメージセンサは、通常、フォトダイオードと、フォトダイオードに発生した電荷を転送する電荷結合素子 (CCD) とからなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 CCD カメラを用いて撮像するときに、フォトダイオードの信号電荷が垂直転送路に漏れることによるスミア (高輝度被写体の再生像の上下に現れる光のにじみ) が原因で高精細な撮像情報が得られないという問題がある。そこでスミアを低減する方策として、機械式シャッターを設けることが知られているが、故障が多く耐久性の点で問題がある。

【0004】 最近になって、TN 型液晶、強誘電性液晶、半強誘電性液晶シャッターを使用することも行われているが、TN 型液晶シャッターは光透過率が低く、カメラの感度が低下するという問題がある。強誘電性液晶や半強誘電性液晶シャッターは、波長帯域が狭く、波長依存性が大きくカメラ感度が低いという問題がある。そこで、本発明は、光透過率が高く、波長帯域幅が広く、スミアを効率的に低減することができる信頼性の高い CCD カメラを用いた撮像を実現することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の CCD カメラを用いた撮像は、CCD カメラに入射する光をオンオフするシャッターとして、CCD イメージセンサの電子シャッターと同期して作動する透過散乱型の液晶シャッターを用いている。透過散乱型液晶は、電圧を印加しないときには光を散乱し、電圧を印加すると透明になるという機能を有する。本発明では、この透過散乱型液晶を用いてシャッターを構成するので、光透過率が高く、波長帯域幅が広いという透過散乱型液晶の特徴を生かした撮像装置を実現することができる。

【0006】 前記 CCD カメラと液晶シャッターとを、シュリーレン光学系に配置している場合は、シュリーレ

ン光学系における絞りの開口を調節することによって、電圧無印加時の散乱状態の散乱率を高くすることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は、シュリーレン光学系に配置された本発明の撮像装置を示す図である。CCD カメラ 2 の前には、絞り 4、レンズ 3 及び液晶シャッター 1 がこの順に置かれ、絞り 4 とレンズ 3 との距離及びレンズ 3 と液晶シャッター 1 との距離は、ともにレンズの焦点距離 f となっている。

【0008】 液晶シャッター 1 は、透過散乱型液晶に透明電極 1 a、1 b を設けたもので、電圧無印加時には光を散乱させ、電圧印加時には配向が整って光を透過する特性を有する。透過散乱型液晶材料には、相移転型、ポリマー分散型の 2 つがあるが、どちらのタイプでも使用することができる (例えば、特開平 4 - 2 7 8 9 1 5 号公報参照)。

【0009】 レンズ 3 から絞り 4 の開口を見込む角度を 2θ (受光角という) とすると、液晶シャッター 1 の光散乱角がこの受光角 2θ を越える場合に、当該散乱光は CCD カメラ 2 の視野から外れ、検出されないことになる。したがって、このシュリーレン光学系を用いて、受光角 2θ を調節することにより、所望の消光比を実現することができる。

【0010】 前記の撮像装置の使用方法は次のとおりである。被写体を撮像するときに、CCD カメラ 2 の電子シャッターを作動させ、同時に液晶シャッター 1 に電圧を印加して被写体からの光を取り込み液晶シャッター 1 を閉じる。これによって、液晶シャッター 1 を開いているときのみ撮像信号情報を取り込み、それ以外では入射光を散乱させ、実質的に遮光することができる。

【0011】 この結果、CCD カメラの撮像面に回り込んでくる光を抑制し、スミアを低減することができる。

【0012】

【実施例】 図 1 の構成において、印加電圧 100 V (実効値) の矩形波を用いて液晶シャッター 1 (メルクジャパン社製のシアノビフェニル系液晶、商品名「E 3 1 L V」) をオンオフすることにより、散乱率 ρ (電圧を印加しない散乱状態の光透過率のこと。液晶シャッター 1 がなく空気だけのときの受光強度を I_0 、液晶シャッター 1 を置いて電圧を印加しないときの受光強度を I_2 とすると、 $\rho = (I_2 / I_0) \times 100\%$ で表される) を測定したところ、 $\rho = 10\%$ という値が得られた。液晶の応答時間 (立ち上がり、立ち下がり時間) は 1 m 秒、液晶シャッターが透過状態であるときの光透過率 (液晶シャッター 1 を置いて電圧 50 V を印加したときの受光強度を I_1 とすると、 $(I_1 / I_0) \times 100\%$ で表される) は 75% であった。

【0013】 液晶の応答時間は、液晶シャッターをごく

3

短時間駆動したときに、液晶シャッターが開いている時間（以下「 τ 」で表す）に等しいと考えられる。したがって、 $\tau = 1$ m秒である。CCDカメラのフレーム1周期 T （1枚のフレーム画像を得るための露光時間）は66 m秒である。スミア低減比率 S_r は、CCDフレーム1周期 T において、CCDカメラに入ったであろう光強度時間積分値に対する、液晶シャッターを散乱状態から時間 τ だけ透過状態にし、その後散乱状態に戻した場合のCCDカメラに入った光強度時間積分値の比で表される。数式を使うと、

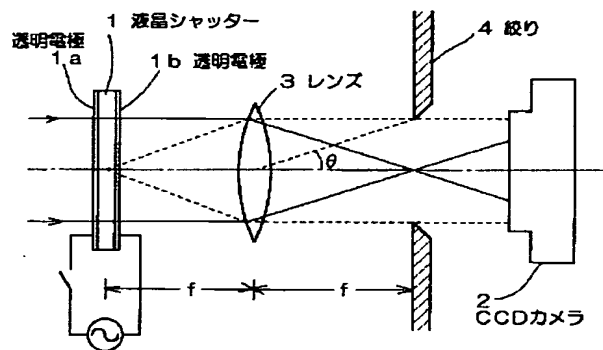
$$S_r = \tau / 100 T + (T - \tau) \rho / 100 T$$

となる。したがって、スミア低減の点で透過散乱型液晶の特性は、高散乱率、高速応答性が望ましい。また、高画質情報の点では高光透過率が望ましい。

【0014】ここで、前述したように、 $\rho = 10\%$ 、 $T = 66$ m秒、 $\tau = 1$ m秒という値を代入すると、 $S_r = 0.114$ となる。この結果から、液晶シャッターを使ったことにより、スミアを約11%まで低減することができたことが分かる。

【0015】

【図1】



4

【発明の効果】以上のように本発明のCCDカメラを用いた撮像装置によれば、透過散乱型液晶を用いてシャッターを構成するので、光透過率が高く、波長帯域幅が広いという透過散乱型液晶の特徴を生かした、優れた撮像装置を実現することができる。また、前記CCDカメラと液晶シャッターとを、シュリーレン光学系に配置すれば、シュリーレン光学系における絞りの開口を調節することによって、電圧無印加時の散乱状態の散乱率をより高くすることができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】シュリーレン光学系に配置された本発明の撮像装置を示す図である。

【図2】液晶シャッターの透過／散乱状態と、カメラの受光状態との関係を図示するグラフである。

【符号の説明】

- 1 液晶シャッター
- 2 CCDカメラ
- 3 レンズ
- 4 絞り

20

【図2】

